

## Reference 2

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the automatic fixed-quantity cutting device which can measure the weight and form of material, such as a fish and meat, and can cut to fixed weight, and can cut the area of each cutting plane almost identically.

[0002]

[Description of the Prior Art]The work which cuts the half the body of a fish, etc. from the former with fixed weight at equal intervals, and is used as goods, such as cut fish, has been done by the help. This work determines a cut position with the feeling of those who cut by viewing, and cuts it with cutter implements, such as a kitchen knife.

[0003]However, since the technology in which it became skillful is needed, anyone can perform cutting correctly with fixed weight and also cutting a cutting plane good. For the work by a help, it could not carry out continuously for a long time, and mass production was not completed.

Automation of cutting was strongly desired from such a Reason.

[0004]Then, volume was calculated by having irradiated with the laser beam from on the cutting purpose material loaded into the cutting board, and the equipment cut in a constant rate with a cutter implement was developed.

[0005]Invention of JP,H7-184534,A is automatic-disconnect equipment which provides the cutting board of translucency on a band conveyor, carries the half the body of a fish on this cutting board, irradiates with laser beams from the surface and the rear face of a fish, measures volume, and is cut in a constant rate especially.

[0006]Although the usual cutting uses hard edged tools, such as a kitchen knife, in recent years, the method of cutting using a supersonic stream is also developed. This cutting process blows off fresh water or a fluid to high voltage, and cuts the cutting purpose material.

[0007]

[Problem to be solved by the invention]However, since remarkable power is needed for a hard edged tool cutting the cutting purpose material 10 \*\* [ below the freezing point ] or less, with a help, it is quite difficult. Since there was a problem that an edged tool will be damaged and a fragment will mix in material when it is going to cut by force using a rotation round tooth etc., material 10 \*\* [ below the freezing point ] or less had the problem that it could not cut, with the hard edged tool.

[0008]When the automatic-disconnect equipment cut according to the supersonic stream mentioned above increased water pressure, the frozen matter could be cut, but there was a problem that the position of the cutting purpose material shifted and it could not cut correctly with water pressure.

[0009]In order that the cutting purpose material might move conventionally at the time of cutting, all materials, such as a fish, had to be cut at an angle near right-angled like a chunk. Therefore, in order to have to make cutting width large for cutting the portion near a tail, and other portions by the same weight, there were appearance of goods and a problem of it having been bad, and making sensing a feeling of discrimination with other goods a buyer and becoming difficult to sell.

[0010]In the Prior art, since the frozen fish was not able to be cut, even about about 3 \*\* below the freezing point needed to be thawed, and it needed to change into the state of half-defrosting, and needed to cut. However, if the frozen fish is thawed in the state of half a lifetime, juice will hang down. Since \*\*\*\* of the fish was contained in this juice, there was a problem that flavor will be lost and commodity value will fall.

[0011]In order that the measuring method of the conventional volume may put a fish on a cutting board and may measure the volume of cut fish by the scan only by the side of leather, it is difficult to acquire a numerical value with exact cut fish volume according to the state of setting to kitchen counters, such as solid difference of a fish, and a cutting board.

[0012]Since parts, such as a \*\*\*\* portion of a fish and a portion of the curvature of a fish, amend volume using the table defined beforehand, they cannot compute exact volume.

Therefore, the cut fish after cutting had the problem that it did not become fixed weight.

[0013]Since a laser beam refracts for it or reflected invention of JP,H7-184534,A on the surface of a belt and a dedicated base when it irradiates with a laser beam from under the cutting purpose material, there was a problem that a laser beam was not irradiated by cut fish and could not compute exact volume correctly.

[0014]Since exact measurement was not completed when the belt and the dedicated base were dirty, the belt and the dedicated base were always washed and there was also a problem that it was always necessary to keep translucency good.

[0015]The calorie of cut fish other than weight and shape measuring was calculated, and neither the cutting device which adds a calorie display to each cut fish, nor the cutting device which can cut the calorie of each cut fish uniformly was developed.

[0016]

[Means for solving problem]In order to solve SUBJECT mentioned above, the automatic fixed-quantity cutting device concerning this invention, At least Gravimetry equipment, a form measuring apparatus, a cutting device, and an arithmetic and control unit, Laser beam irradiation equipment with which is provided with the carrying means which conveys the cutting purpose material, gravimetry equipment is provided with a gravimetry means to measure the weight of the cutting purpose material, and a form measuring apparatus irradiates the cutting purpose material with laser beams, It has laser beam irradiation equipment which picturizes the reflected light of a laser beam, and an imaging means of a couple, Laser beam irradiation equipment is installed in the position which can irradiate one field of the cutting purpose material, and another field with a laser beam two or more sets, and a cutting device is provided with the cutting means which cuts the cutting purpose material, and a cutting means An ultra-high pressure cutting nozzle, An image processing system it becomes [ image processing system ] an ultra-high pressure cutting nozzle from the pump which supplies water, and the actuator to which an ultra-high pressure cutting nozzle is moved variably and from which an arithmetic and control unit changes into image data the formed data transmitted from a form measuring apparatus, It consists of the operation part which does predetermined calculation based on the weight data transmitted from a gravimetry means, and the image data transmitted from an image processing system, and determines a cut position, a cutting means control section which controls a cutting means based on the determination of operation part, and a carrying means control section which controls a carrying means, A carrying means consists of a wire-like belt of translucency.

[0017]The first independent carrying means was provided in the form measuring apparatus, and the second independent carrying means was provided in the cutting device.

[0018]One or more projections are formed in the second carrying means.

[0019]The injection belt for throwing in the cutting purpose material was formed.

[0020]

[Embodiment of the Invention]About the automatic fixed-quantity cutting device 2 concerning this invention, a figure is made reference and explained. Drawing 1 is the front view and top view of the automatic fixed-quantity cutting device 2 concerning this invention. This figure does not limit this invention.

[0021]The automatic fixed-quantity cutting device 2 concerning this invention is provided with the following.

It is the gravimetry equipment 6 at least.

Form measuring apparatus 12.

Cutting device 20.

The arithmetic and control unit 36 and a carrying means.

[0022]The carrying means concerning this invention arranges at equal intervals what made the string or wire of translucency ring shape, and makes it the shape of a band conveyor with a rotary roller. Two or more fixed rollers are installed in this belt.

[0023]If the construction material of this belt is translucency, it will not be limited especially well anything, but since foodstuffs can be treated, polyurethane is preferred.

[0024]A series of things may be sufficient as the carrying means concerning this invention, and the gravimetry equipment 6 to the cutting device 20 may be in it independently in each of the gravimetry equipment 6, the form measuring apparatus 12, and the cutting device 20.

[0025]Next, the gravimetry equipment 6 concerning this invention measured the weight of the cutting purpose material 34, and is provided with the gravimetry part 8 which transmits weight data to the arithmetic and control unit 36.

[0026]This gravimetry part 8 consists of a test section which measures the weight of the cutting purpose material 34, and the display 10 which displays the measured weight data. The display 10 is dedicated by the case and can recognize weight visually with a display panel. The gravimetry part 8 is installed in the lower part of a carrying means, and counts only the weight currently loaded on a carrying means. The gravimetry part 8 has a function which transmits the measured weight data to the arithmetic and control unit 36.

[0027]The carrying means of the gravimetry equipment 6 concerning this invention may be established independently of other equipment. The above mentioned translucency belt may be sufficient as this carrying means, and a common conveyor belt may be sufficient as it. By making this carrying means become independent, it can control at a speed suitable for the gravimetry of the cutting purpose material 34, and exact weight can be obtained. A control device is formed in this carrying means, and is controlled by the carrying means control device 42 mentioned later.

[0028]The gravimetry equipment 6 concerning this invention may form other functions and equipment also besides having mentioned above.

[0029]Next, the front view of the form measuring apparatus 12 which requires drawing 2 for this invention, the top view of the form measuring apparatus 12 which requires drawing 3 for this invention, and drawing 4 are the side views of the form measuring apparatus 12 concerning this invention. It has the source 14 of a laser slit beam to which the form measuring apparatus 12 concerning this invention irradiates the cutting purpose material 34 with laser beams, and the imaging means 16 which receives the reflected light of a laser beam. The imaging means 16 concerning this invention is using the CCD camera, and has a function which transmits the picturized formed data to the arithmetic and control unit 36. The shape measurement method of this form measuring apparatus 12 is indicated in explanation of the arithmetic and control unit 36.

[0030]This source 14 of a laser slit beam and CCD camera 16 are installed in the position which can irradiate with the upper part (surface) of the cutting purpose material 34 currently loaded into the carrying means like [ in a figure ], and a lower part (rear face).

[0031]Namely, the reflected light of the laser beam which irradiated with the laser beam from the upper part (surface) of the cutting purpose material 34 and a lower part (rear face) and with which it irradiated from the upper part, Picturizing with CCD camera 16 installed up, the reflected light of the laser beam with which it irradiated from the lower part is picturized with CCD16 camera installed caudad, and measures exact form.

[0032]Although the laser beam with which it irradiates from a lower part needs to pass a carrying means, since it can irradiate with the carrying means concerning this invention, without refracting a laser beam since the translucency belt is used as mentioned above and it can read a reflected light, it can measure exact form.

[0033]Although the noise of a translucency belt is also slightly contained in the reflected light picturized from the lower part, since it is ultralow volume, correction calculation is possible, and

exact form can be measured.

[0034]Other equipment and the first carrying means 18 that is independently were formed in the form measuring apparatus 12 concerning this invention. Drawing 13 is a perspective view showing the first carrying means 18 concerning this invention. More exact form can be measured by moving the cutting purpose material 34 at a speed suitable for shape measuring by this. At this time, a control device is formed in a carrying means and controlled by the carrying means control device 42 mentioned later. The counter circuit which integrates the pulse signal of a driving command is established in the actuator of this first carrying means 18. Work of this counter circuit is indicated in explanation of the carrying means control measure 42 mentioned later.

[0035]The form measuring apparatus 12 concerning this invention may have the function and other equipment except having described above.

[0036]Next, the front view of the cutting device 20 which requires drawing 5 for this invention, the top view of the cutting device 20 which requires drawing 6 for this invention, and drawing 7 are the side views of the cutting device 20 concerning this invention. The cutting device 20 concerning this invention is provided with the following.

Ultra-high pressure cutting nozzle 22.

The pump which supplies water to the ultra-high pressure cutting nozzle 22.

The actuator 24 to which the ultra-high pressure cutting nozzle 22 is moved variably.

[0037]The ultra-high pressure cutting nozzle 22 concerning this invention blows off applying ultra-high pressure power to the water supplied with a pump, and cuts the cutting purpose material 34. This water pressure blowing off is about 300-5000, and a raw fish can be cut with about about 300 to 400 water pressure, and when cutting frozen fish 10 \*\* [ below the freezing point ] or less etc., specifically, it can be cut with about 3000 to 5000 water pressure.

[0038]The actuator 24 concerning this invention can move the ultra-high pressure cutting nozzle 22 to arbitrary directions and angles, and the angle which moved can be held. Therefore, it can also cut right-angled, and it inclines and the cutting purpose material 34 can also be cut. Specifically, it can incline and cut to near about 80 degree. Since actuator 24- can be moved at arbitrary speed, it can also cut in various form where the cutting purpose material 34 was called the waveform, the triangle, the star shape, and heart shape, for example.

[0039]If the ultra-high pressure cutting nozzle 22 and actuator 24- concerning this invention have the above-mentioned function, they can substitute what is generally used.

[0040]The carrying means of the cutting device 20 concerning this invention established other equipment and the second carrying means 26 that is independently. Drawing 14 is a perspective view showing the second carrying means. Cutting can be carried out by establishing this second carrying means 26, without being influenced by other equipment. A control device is formed in the actuator of the second carrying means 26, and is controlled by the arithmetic and control unit 36 mentioned later.

[0041]One or more projections 32 are formed in the second carrying means 26 at this time. Drawing 8 is an explanatory view showing the chain belt 28 used by the second carrying means 26.

[0042]The second carrying means 26 does not necessarily need to be a translucency belt, and what connected the both ends of the shaft 30 arranged at equal intervals with the endless chain belt 28 may be sufficient as it. Two or more projections 32 are formed on this shaft 30. When the cutting purpose material 34 is cut, the thing fixable so that a position may not shift with water pressure of this projection 32 is preferred. It does not limit but what is necessary is just to set up suitably especially about the form and the size of this projection 32.

[0043]Next, drawing 9 is a flow chart explaining the outline of the operation control part concerning this invention. This invention is characterized by the operation part 40 comprising the following.

The arithmetic and control unit 36 concerning this invention is the image processing system 38. Operation part 40.

Carrying means control device 42.

Cut section control device 44.

[0044]Here, an outline is explained about the way of asking which processes the formed data received from the form measuring apparatus 12 to image data. Drawing 10 is the flow chart which showed the outline of the shape measurement method concerning this invention. Drawing 11 is a figure explaining the definition of the world coordinate of the cutting purpose material 34, and a camera coordinate system.

[0045]First, in order to explain easily, as shown in a figure, a world coordinate and a camera coordinate system are defined to a fish meat block. A world coordinate is taken as  $(x, y, z)$  coordinate system shown in drawing 11.  $H^{OBI}$  considers it as the size (surface of projection) of a photographic subject, and  $l$  makes the distance from the principal point of a lens to a photographic subject, and  $f$  the image formation distance of a lens. Size  $H^{OBI}$  of a photographic subject makes the ingredient of the  $z$ -axis  $H_z^{OBI}$ . and -- rotational transform of the  $x$  axis is carried out at theta angle  $(x', y', z')$  -- a coordinate system is provided and it is made into a camera coordinate system. The size in the camera coordinate system of photographic subject  $H^{OBI}$  makes the ingredient of  $z'$  axis  $H_{z'}^{OBI}$ . Then, the direction of the back of the cutting purpose material 34 to a belly A  $x$  axis and direction which is tails flatly Let the  $y$ -axis and the thickness direction of meat be the  $z$ -axes. The thickness of the meat of a fish meat block serves as a coordinate value of  $z$  shaft orientations.

[0046]Next, the outline of the shape measurement method concerning this invention is explained. The shape measurement method concerning this invention is used as a cylindrical lens with sheet shaped thin sharp light flux through the laser beams emitted from a laser light source, and floodlights this light flux on the surface of the cutting purpose material 34.

[0047]If this light flux is observed in the position of theta angle from a reference axis as shown in drawing 11 after floodlighting, the optical section image transformed according to the shape of objective surface type will be acquired. This is photoed with CCD camera 16 and objective sectional shape is computed from the data of the geometric arrangement of an observation optical system, and the deformation of an optical section image.

[0048]The information on an optical section image is outputted as a video signal from CCD camera 16, and this video signal is transmitted to the image processing system 38 of the arithmetic and control unit 36. Digital conversion of the video signal transmitted to the image processing system 38 is carried out, and it is incorporated into the frame memory in the image processing system 38.

[0049]Since the image on 16 CCD cameras turns into an image electronically projected by affine transformation, the image data stored in the frame memory performs binarization processing to image data, and separates an optical cutting plane line from a background.

[0050]Since a laser beam is diffused when it reflects on the surface of the cutting purpose material 34, the diffused light will also be included and detected by the imaging means 16, and optical cutting-plane-line width will be it with the image data over two or more pixels. Then, after carrying out binarization processing, the centroidal line of optical cutting-plane-line width is extracted, by performing thinning, the digital image data in which exact form is shown is obtained, and the theoretical-coordinates value on frame memory space is detectable.

[0051]It is  $z'$  by calculating the value of the position coordinate of an optical section image from the image data produced by performing it above. Shaft orientations, i.e., the discrete data in which the thickness of a fish meat block is shown, are obtained.

[0052]Since it serves as a value of a camera coordinate system, this discrete data sets the axis of rotation as a  $x$  axis to this discrete data, it performs matrix calculation which carries out theta angle rotation, and it is  $z'$  to this value. Calculation which changes the value of shaft orientations into  $z$  shaft orientations, and changes it for every interval of  $x$  shaft orientations is performed, and it changes into the numerical value of the form in a world coordinate.

[0053]Measurement for the length of the cutting purpose material 34 is repeated by fixed time between measurements, a series of above-mentioned work is done, each data is assembled, and three dimensional shape data is built.

[0054]If three dimensional shape data is built, a trapezoid rule is applied for every time between measurements of the direction (longitudinal direction of the cutting purpose material 34) of Y, and it asks for volume, and each volume will be integrated and it will ask for a whole product. Then, division of the whole product is done from the weight data called for with the gravimetry equipment 6, and it asks for mean density. The total calorie is also calculated at this time.

[0055]Next, at the operation part 40, the search for inner and data are interpolated for the discrete data of the cross-section area of the direction of Y called for previously with a suitable minute space. Then, the form curve of the right and left of the flat surface of the cutting purpose material 34 which is the upper and lower sides of a form curve and side form respectively is asked for an approximated curve with the least square method.

[0056]The formula of the distance for two points is counted backward along these two approximated curves, the distance for two points carries out division setting out of the straight line which becomes fixed intermittently and virtually at a very small interval, and data processing of the up-and-down angle (the degree of helix angle) and turning angles (the degree of yaw angle) of a nozzle when cutting to cut fish is performed.

[0057]The result obtained by making it above is assumed to be virtual very small cut fish, and the cutting purpose material 34 is reconstructed in the database of the concept of being an aggregate of two or more virtual very small cut fish in which an up-and-down angle and turning angles were given.

[0058]And virtual very small cut fish is integrated from the cutting starting position, and when you reach the integrated value equivalent to the weight set up beforehand, let the coordinates be cutting coordinates. If the cutting condition of cut fish is set as the calorie instead of weight at this time, every cut fish will serve as the same calorie. This calculation is changed and done and the data of the cut position coordinates for every cutting purpose material 34, a cutting angle, etc. is called for.

[0059](a) of drawing 12 is a figure showing the cut position seat table called for by the above-mentioned calculation, and a cutting angle, and (b) is a figure showing the cut position which cuts the half the body of a fish with the conventional cutting device.

[0060]Among a figure, by (a), since a cut position and a cutting angle are called for based on the above-mentioned calculation, the length of a line in a figure and a' line can be set up identically. The portion of the belly of a fish is about 20-30 degrees, a concrete cutting angle will become an acute angle gradually as it approaches a tail, and it will be 70-80 degrees eventually.

[0061]Since this cut fish determines a cut position and a cutting angle after calculating mean density, a calorie, etc., it can cut the cutting weight error of each cut fish within 3%, and can also perform the calorie display of each cut fish.

[0062]Although the above is an outline of the calculation performed in the operation part 40 concerning this invention, unless it deviates from the meaning of this invention remarkably, various calculations, setting out, etc. can be changed. What is necessary is just to set up suitably a calculation method, a formula, etc. which are held in the operation part 40.

[0063]Next, the carrying means control device 42 concerning this invention is explained. The carrying means control device 42 concerning this invention transmits the signal which halts a carrying means and is put into operation to the control device of a carrying means, finds migration length from revolving speed, and transmits to the operation part 40. When the carrying means of the gravimetry equipment 6, the form measuring apparatus 12, and the cutting device 20 is independently, the control device installed in each carrying means is controlled.

[0064]After the cutting purpose material 34 transmits the signal of a halt to the moment of appearing in the gravimetry part 8 and acquires weight data, a carrying means is made to restart in the carrying means of the gravimetry equipment 6. The time of a to [ from the movement speed of a carrying means / the form measuring apparatus 12 ] is transmitted to the operation part 40.

[0065]In the first conveyance carrying means 18 of the form measuring apparatus 12, movement speed is transmitted to the image processing system 38 and the operation part 40, and time to result in the cutting device 20 is transmitted to the operation part 40.

[0066]The counter circuit which integrates the pulse signal of a driving command is provided as

mentioned above in the actuator of the first carrying means 18.

[0067]When starting shape measuring, this counter circuit transmits this edge to the arithmetic and control unit 36 with an electrical signal at the same time it measured the edge which shows the tip of the cutting purpose material 34. The arithmetic and control unit 36 transmits the signal which resets a counter circuit to a counter circuit at the same time it computes a pulse signal from this electrical signal and inputs this pulse signal into the carrying means control device 42. Dividing of the pulse signal of a driving command which the carrying means control device 42 transmits is carried out to 1/N, and formed data can be continuously collected in an exact pitch, without stopping the first carrying means 18 by considering it as the start signal of image data collection based on this pulse signal by which dividing was carried out.

[0068]In the second carrying means 26 of the cutting device 20, the signal which halted by having conveyed to the place which cuts the cutting purpose material 34, and halted to the cut section control device 44 is transmitted. A carrying means is made to restart when the signal of the end of cutting is received from the cut section control device 44.

[0069]Next, the cut section control device 44 concerning this invention is explained. The cut section control device 44 concerning this invention makes the servo motor of each axis of actuator 24— drive based on the data of cut position coordinates, a cutting angle, etc. called for by the operation part 40 mentioned above. The cut section control device 44 controls amount of water, water pressure, etc. which are supplied to the ultra-high pressure cutting nozzle 22.

[0070]Although the above is an outline of the automatic fixed-quantity cutting device 2 concerning this invention, unless it deviates from the meaning of this invention besides the above, various setting out can be changed. For example, when the injection belt 4 is formed before the gravimetry equipment 6 as described at drawing 1, the direction which the cutting purpose material 34 supplies can be adjusted uniformly, or an infrared sensor can be attached, and passage of the cutting purpose material 34 can also be perceived.

[0071]

[Effect of the Invention]The automatic fixed-quantity cutting device concerning this invention is provided with a form measuring apparatus and a cutting device. A form measuring apparatus collects the surface data and rear-face data of the cutting purpose material which were loaded into the translucency belt, and measures exact volume, and since a cutting measure cuts the cutting purpose material by an ultra-high pressure cutting nozzle, a cutting weight error can cut it to less than 3% of equal cut fish.

[0072]The first carrying means of the form measuring apparatus concerning this invention carries out the multiple arrays of the belt of the shape of a wire which has translucency, and sake, a laser beam does not reflect in the case of shape measuring, but it can measure the exact volume of the cutting purpose material.

[0073]The cutting device concerning this invention is provided with an ultra-high pressure cutting nozzle, the actuator which can move variably, and the second carrying means that became independent of other equipment, and since it can cut moving the cutting purpose material, it can accelerate cutting. Since two or more projections are formed, when cutting to the chain belt of the second carrying means, a position gap of the cutting purpose material can be prevented to it, and it can cut correctly to it.

[0074]Since no position gap sets and there is when cutting, an inclination can be attached and cut into the cutting purpose material, and it can cut almost identically to the area of the cutting plane of other portions also in the portion near the tail of a fish.

[0075]furthermore -- since no position gap sets and there is when cutting, the water pressure of an ultra-high pressure cutting nozzle can be increased -- the frozen cutting purpose material 10 \*\* [ below the freezing point ] or less -- it remains as it is -- it can cut. The time and effort of thawing treatment can be saved, goods cost can be reduced, and since it can cut with \*\*\*\* confined which flowed out when carrying out thawing treatment until now, commodity value can be raised.

[0076]The automatic fixed-quantity cutting device concerning this invention can perform calorie calculation correctly, and can add and sell a calorie display to cut fish.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]At least Gravimetry equipment, a form measuring apparatus, a cutting device, and an arithmetic and control unit, It is an automatic fixed-quantity cutting device which cuts the cutting purpose material provided with a carrying means which conveys the cutting purpose material, Laser beam irradiation equipment with which said gravimetry equipment is provided with a gravimetry means to measure weight of the cutting purpose material, and said form measuring apparatus irradiates said cutting purpose material with laser beams, It has this laser beam irradiation equipment that picturizes a reflected light of this laser beam, and an imaging means of a couple, Two or more sets of said laser beam irradiation equipment are installed in a position which can irradiate one field of said cutting purpose material, and another field with a laser beam, and said cutting device is provided with a cutting means which cuts said cutting purpose material, and said cutting means An ultra-high pressure cutting nozzle, Become this ultra-high pressure cutting nozzle from a pump which supplies water, and an actuator to which this ultra-high pressure cutting nozzle is moved variably, and said arithmetic and control unit, An image processing system which changes into image data formed data transmitted from said form measuring apparatus, Operation part which predetermined calculates based on weight data transmitted from said gravimetry means, and image data transmitted from said image processing system, and determines a cut position, and a cutting means control section which controls said cutting means based on determination of said operation part, An automatic fixed-quantity cutting device, wherein it consists of a carrying means control section which controls said carrying means and said carrying means consists of a wire-like belt of translucency.

[Claim 2]The automatic fixed-quantity cutting device comprising according to claim 1:  
The first carrying means that became independent to said form measuring apparatus.  
The second carrying means that became independent to said cutting device.

[Claim 3]The automatic fixed-quantity cutting device according to claim 2, wherein one or more projections are formed in said second carrying means.

[Claim 4]The automatic fixed-quantity cutting device according to claim 1 to 3 forming an injection belt for throwing in said cutting purpose material.

---

[Translation done.]

# AUTOMATIC QUANTITATIVELY CUTTING APPARATUS

**Publication number:** JP2002125581 (A)

**Publication date:** 2002-05-08

**Inventor(s):** TANNO KOTARO; IGAWA MITSURU; MATSUURA KENJI +

**Applicant(s):** NEKUSUKO KK +

**Classification:**

- international: **A22C17/00; A22C25/00; A22C25/08; B26F3/00; A22C17/00; A22C25/00; B26F3/00; (IPC1-7): A22C17/00; A22C25/00; A22C25/08; B26F3/00**

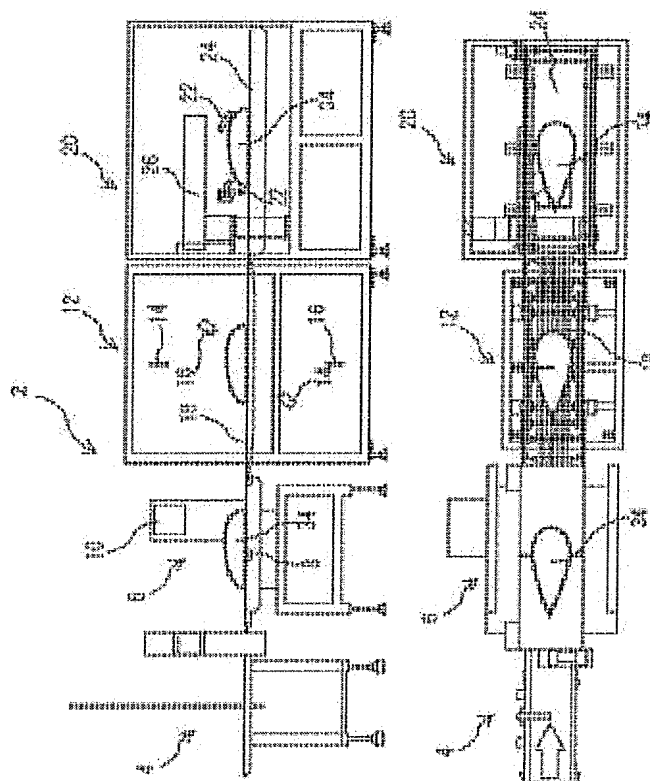
- European:

**Application number:** JP20000330331 20001030

**Priority number(s):** JP20000330331 20001030

## Abstract of JP 2002125581 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an automatic quantitatively cutting apparatus capable of accurately measuring the volume of a material such as fish or meat, cutting it into slices with the cross section of each of them nearly uniform and each weight constant and without thawing the frozen material as well. **SOLUTION:** This automatic quantitatively cutting apparatus comprises a weight measuring means for a material to be cut, a shape measuring device, a cutting device and an arithmetic control unit; wherein the shape measuring device has a laser beam irradiator for irradiating the material with laser beams and a camera for taking reflected laser beams through mating with the laser beam irradiator, the cutting device has a cutting means for the material, and the arithmetic control unit comprises an image processor for converting shape data transmitted from the shape measuring device to the corresponding image data, an arithmetic section functioning to make a specified calculation and determine a cutting point, a cutting means control section for controlling the cutting means based on the determination by the arithmetic section and a conveyance means control section.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

Xd 4487

2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-125581  
(P2002-125581A)

(43) 公開日 平成14年 5 月 8 日 (2002. 5. 8)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テームコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------|
| A 2 2 C 25/00             |      | A 2 2 C 25/00 | Z 3 C 0 6 0  |
| 17/00                     |      | 17/00         | 4 B 0 1 1    |
| 25/08                     |      | 25/08         |              |
| B 2 6 F 3/00              |      | B 2 6 F 3/00  | N            |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

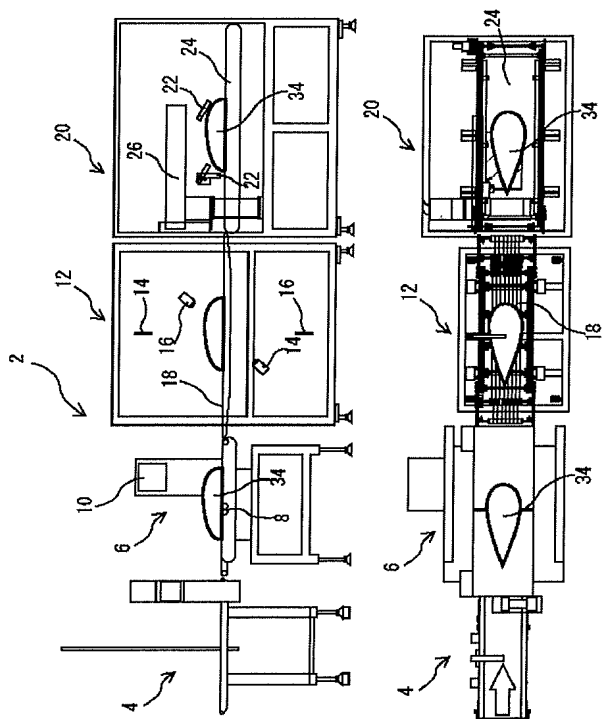
|           |                              |            |  |
|-----------|------------------------------|------------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2000-330331 (P2000-330331) | (71) 出願人   | 300077607<br>株式会社ネクスコ<br>宮城県石巻市万石町 3 番23号    |
| (22) 出願日  | 平成12年10月30日 (2000. 10. 30)   | (72) 発明者   | 丹野 耕太郎<br>宮城県石巻市万石町 3 番23号                   |
|           |                              | (72) 発明者   | 井川 満<br>宮城県仙台市宮城野区平成 1 丁目 2 番13号             |
|           |                              | (72) 発明者   | 松浦 賢志<br>宮城県岩沼市二木 2 丁目 9 番 2 号               |
|           |                              | (74) 代理人   | 100090402<br>弁理士 窪田 法明                       |
|           |                              | F ターム (参考) | 3C060 CE16<br>4B011 EA02 KA01 KE01 KF06 KK02 |

(54) 【発明の名称】 自動定量切断装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 魚や肉などの材料の体積を正確に測定し、切断した各切り身の切断面の面積がほぼ均一で、一定重量に切断することができ、冷凍材料を解凍せずに切断することができる自動定量切断装置を提供する。

【解決手段】 重量測定装置は切断目的材料の重量を測定する重量測定手段を備え、形状測定装置は切断目的材料にレーザー光線を照射するレーザー光照射装置と、レーザー光の反射光を撮像するレーザー光照射装置と一対の撮像手段とを備え、切断装置は切断目的材料を切断する切断手段を備え、演算制御装置は、形状測定装置から送信される形状データを画像データに変換する画像処理装置と、所定の計算して切断位置を決定する演算部と、演算部の決定に基づいて切断手段を制御する切断手段制御部と、搬送手段を制御する搬送手段制御部とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも重量測定装置と、形状測定装置と、切断装置と、演算制御装置と、切断目的材料を搬送する搬送手段とを備えた切断目的材料を切断する自動定量切断装置であって、前記重量測定装置は切断目的材料の重量を測定する重量測定手段を備え、前記形状測定装置は前記切断目的材料にレーザー光線を照射するレーザー光照射装置と、該レーザー光の反射光を撮像する該レーザー光照射装置と一对の撮像手段とを備え、前記レーザー光照射装置は前記切断目的材料の一方の面ともう一方の面にレーザー光を照射できる位置に複数機設置され、前記切断装置は前記切断目的材料を切断する切断手段を備え、前記切断手段は超高压切断ノズルと、該超高压切断ノズルに水を供給するポンプと、該超高压切断ノズルを可変的に移動させるアクチュエータとからなり、前記演算制御装置は、前記形状測定装置から送信される形状データを画像データに変換する画像処理装置と、前記重量測定手段から送信される重量データと前記画像処理装置から送信される画像データを基に所定の計算して切断位置を決定する演算部と、前記演算部の決定に基づいて前記切断手段を制御する切断手段制御部と、前記搬送手段を制御する搬送手段制御部とからなり、前記搬送手段は透光性のワイヤ状ベルトからなることを特徴とする自動定量切断装置。

【請求項2】前記形状測定装置には独立した第一搬送手段を設け、前記切断装置には独立した第二搬送手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の自動定量切断装置。

【請求項3】前記第二搬送手段には、一つ又は複数の突起物が形成されていることを特徴とする請求項2に記載の自動定量切断装置。

【請求項4】前記切断目的材料を投入するための投入ベルトを設けたことを特徴とする請求項1～3に記載の自動定量切断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、魚や肉といった材料の重量及び形状を測定して、一定重量に切断することができ、且つ各切断面の面積をほぼ同一に切断することができる自動定量切断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から魚の半身などを等間隔に一定重量で切断して、切り身などの商品にする作業は、人手によって行われてきた。この作業は、目視によって切断する人の感覚で切断位置を決定し、包丁などの切断器具によって切断するものである。

【0003】しかし、一定重量で正確に切断し、且つ切断面も良好に切断することは熟練された技術が必要となるため、誰でも行える訳ではない。また、人手による作業のため、長時間連続して行うことができず、大量生産

ができなかった。このような理由から切断作業の自動化が強く望まれていた。

【0004】そこで、まな板に積載された切断目的材料の上からレーザー光を照射して体積を計算し、切断器具で一定量に切断する装置が開発された。

【0005】中でも特開平7-184534号の発明は、ベルトコンベア上に透光性のまな板を設け、このまな板上に魚の半身を載せて魚の表面と裏面からレーザー光線を照射して体積を測定し、一定量に切断する自動切断装置である。

【0006】また、通常の切断作業は包丁などの硬質刃物を使用するが、近年では超音速水流を使用して切断を行う方法も開発されている。この切断方法は、真水又は流動体を高压に噴出して切断目的材料を切断するものである。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、硬質刃物で零下10℃以下の切断目的材料を切断するにはかなりの力を必要とするため、人手ではかなり困難である。また、回転丸刃などを使用して無理に切断しようとすると、刃物が破損して破片が材料に混入してしまうという問題があるため、零下10℃以下の材料は、硬質刃物では切断できないという問題があった。

【0008】また、上述した超音速水流によって切断する自動切断装置は、水压を上げれば冷凍物を切断できるが、水压によって切断目的材料の位置がずれてしまい正確に切断できないといった問題があった。

【0009】また、従来は切断時に切断目的材料が移動してしまうため、魚などの材料をすべてぶつ切りの様な直角に近い角度で切断しなければならなかった。従って、尾に近い部分と他の部分とを同じ重量で切断するには切断幅を広くしなければならぬため、商品の見た目も悪く、購入者に他の商品との差別感を感じさせてしまい売れにくくなってしまうという問題もあった。

【0010】また、従来の技術では冷凍された魚が切断できないため、約零下3℃位まで解凍し、半解凍の状態にして切断する必要があった。しかし、冷凍された魚を半生の状態に解凍すると、汁が垂れてきてしまう。この汁の中には魚の旨みが含まれているため、味が落ちてしまい商品価値が落ちてしまうという問題があった。

【0011】また、従来の体積の測定方法は、魚をまな板に載せて皮側のみの走査によって切り身の体積を測定するため、魚の固体差やまな板などの調理台におかれる状態により切り身体積の正確な数値を得ることは困難である。

【0012】また、魚の腹側部分や魚の反りの部分といった箇所は、予め定められたテーブルを利用して体積の補正を行うため、正確な体積を算出することができない。従って、切断した後の切り身は一定重量にならないという問題があった。

【0013】また、特開平7-184534号の発明は、切断目的材料の下からレーザー光を照射したときにベルトと専用台の表面でレーザー光が屈折又は反射してしまうため、正確にレーザー光が切り身に照射されず正確な体積を算出できないといった問題があった。

【0014】また、ベルトや専用台が汚れていると正確な測定ができないので、常にベルトや専用台を洗浄して、常に透光性を良好に保つ必要があるという問題もあった。

【0015】また、重量及び形状測定の他に、切り身のカロリーを計算し、各切り身にカロリー表示を加える切断装置や、各切り身のカロリーを均一に切断することができる切断装置は開発されていなかった。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、本発明に係る自動定量切断装置は、少なくとも重量測定装置と、形状測定装置と、切断装置と、演算制御装置と、切断目的材料を搬送する搬送手段とを備え、重量測定装置は切断目的材料の重量を測定する重量測定手段を備え、形状測定装置は切断目的材料にレーザー光線を照射するレーザー光照射装置と、レーザー光の反射光を撮像するレーザー光照射装置と一対の撮像手段とを備え、レーザー光照射装置は切断目的材料の一方の面ともう一方の面にレーザー光を照射できる位置に複数機設置され、切断装置は切断目的材料を切断する切断手段を備え、切断手段は超高圧切断ノズルと、超高圧切断ノズルに水を供給するポンプと、超高圧切断ノズルを可変的に移動させるアクチュエータとからなり、演算制御装置は形状測定装置から送信される形状データを画像データに変換する画像処理装置と、重量測定手段から送信される重量データと画像処理装置から送信される画像データを基に所定の計算をして切断位置を決定する演算部と、演算部の決定に基づいて切断手段を制御する切断手段制御部と、搬送手段を制御する搬送手段制御部とからなり、搬送手段は透光性のワイヤ状ベルトからなることを特徴とする。

【0017】また、形状測定装置には独立した第一搬送手段を設け、切断装置には独立した第二搬送手段を設けたことを特徴とする。

【0018】また、第二搬送手段には、一つ又は複数の突起物が形成されていることを特徴とする。

【0019】また、切断目的材料を投入するための投入ベルトを設けたことを特徴とする。

#### 【0020】

【実施の形態】本発明にかかる自動定量切断装置2について、図を参照にして説明する。図1は本発明にかかる自動定量切断装置2の正面図及び平面図である。なお、この図は本発明を限定するものではない。

【0021】本発明に係る自動定量切断装置2は、少なくとも重量測定装置6と、形状測定装置12と、切断装

置20と、演算制御装置36と、搬送手段とを備えている。

【0022】本発明に係る搬送手段は、透光性の紐又はワイヤーをリング状にしたものを等間隔に配置し、回転ローラーによってベルトコンベア状にしたものである。このベルトには、複数の固定ローラーが設置されている。

【0023】このベルトの材質は透光性であれば何でも良く特に限定しないが、食品が扱えることからポリウレタンが好ましい。

【0024】また、本発明にかかる搬送手段は、重量測定装置6から切断装置20まで、一連のものでも良いし、重量測定装置6、形状測定装置12、切断装置20の各々で独立していても良い。

【0025】次に、本発明にかかる重量測定装置6は、切断目的材料34の重量を測定し、重量データを演算制御装置36に送信する重量測定部8とを備えている。

【0026】この重量測定部8は、切断目的材料34の重量を測定する測定部と、測定された重量データを表示する表示部10とからなる。表示部10は筐体に納められており、表示パネルによって重量を視認することができる。重量測定部8は搬送手段の下部に設置されており、搬送手段上に積載している重量だけをカウントする。また、重量測定部8は測定した重量データを演算制御装置36に送信する機能を有する。

【0027】また、本発明にかかる重量測定装置6の搬送手段は、他の装置と独立に設けても良い。この搬送手段は、前記した透光性ベルトでも良く、一般のコンベアベルトでも良い。この搬送手段を独立させることにより、切断目的材料34の重量測定に適した速度に制御することができ、正確な重量を得ることができる。また、この搬送手段には制御装置が設けられ、後述する搬送手段制御装置42によって制御される。

【0028】また、本発明に係る重量測定装置6は、上述した以外にも他の機能及び装置を設けても良い。

【0029】次に、図2は本発明に係る形状測定装置12の正面図、図3は本発明に係る形状測定装置12の平面図、図4は本発明に係る形状測定装置12の側面図である。本発明に係る形状測定装置12は、切断目的材料34にレーザー光線を照射するレーザースリット光源14と、レーザー光の反射光を受信する撮像手段16とが備えられている。本発明にかかる撮像手段16はCCDカメラを使用しており、撮像した形状データを演算制御装置36に送信する機能を有する。この形状測定装置12の形状測定方法については、演算制御装置36の説明の中で記載する。

【0030】このレーザースリット光源14及びCCDカメラ16は、図中のように搬送手段に積載されている切断目的材料34の上方（表面）と下方（裏面）を照射できる位置に設置されている。

【0031】即ち、切断目的材料34の上方（表面）と下方（裏面）からレーザー光を照射し、上方から照射したレーザー光の反射光は、上方に設置されたCCDカメラ16で撮像し、下方から照射したレーザー光の反射光は、下方に設置されたCCD16カメラで撮像して、正確な形状を測定するものである。

【0032】下方から照射するレーザー光は搬送手段を通過する必要があるが、本発明にかかる搬送手段は、上述した通り透光性ベルトを使用しているため、レーザー光が屈折されることなく照射でき、また、反射光を読み

とることができるため、正確な形状を測定することができる。

【0033】また、下方から撮像した反射光には、僅かながら透光性ベルトのノイズも含まれるが、極微量であるため補正計算が可能であり、正確な形状を測定することができる。

【0034】本発明に係る形状測定装置12には、他の装置と独立している第一搬送手段18を設けたことを特徴とする。図13は、本発明に係る第一搬送手段18を示した斜視図である。これにより、形状測定に適した速度で切断目的材料34を移動させることにより、より正確な形状を測定することができる。この時、搬送手段には制御装置が設けられ、後述する搬送手段制御装置42によって制御される。また、この第一搬送手段18の駆動部には、駆動指令のパルス信号を積算するカウンタ回路が設けられている。このカウンタ回路の働きは、後述する搬送手段制御措置42の説明の中で記載する。

【0035】また、本発明にかかる形状測定装置12は、上記した以外の機能及び他の装置を有しても良い。

【0036】次に、図5は本発明に係る切断装置20の正面図、図6は本発明に係る切断装置20の平面図、図7は本発明に係る切断装置20の側面図である。本発明に係る切断装置20は、超高压切断ノズル22と、超高压切断ノズル22に水を供給するポンプと、超高压切断ノズル22を可変的に移動させるアクチュエータ24とを備えている。

【0037】本発明に係る超高压切断ノズル22は、ポンプによって供給される水に超高压力をかけて噴出し、切断目的材料34を切断するものである。この噴出される水圧は約300～5000であり、具体的には、生の魚などは約300～400程度の水圧で切断することができ、零下10℃以下の冷凍魚などを切断するときは、3000～5000程度の水圧で切断することができる。

【0038】本発明に係るアクチュエータ24は、超高压切断ノズル22を任意の方向及び角度に移動し、移動した角度を保持することができる。従って、切断目的材料34を直角に切断することもでき、傾斜して切断することもできる。具体的には、約80°付近まで傾斜して切断することができる。また、任意の速度でアクチュエ

ータ24を移動させることができるため、例えば切断目的材料34を波形、三角形、星形、ハート形といった様な種々の形状に切断することもできる。

【0039】本発明に係る超高压切断ノズル22及びアクチュエータ24は、上記した機能を有しているものであれば、一般に使用されているものを代用することができる。

【0040】本発明に係る切断装置20の搬送手段は、他の装置と独立している第二搬送手段26を設けたことを特徴とする。図14は第二搬送手段を示した斜視図である。この第二搬送手段26を設けることで、他の装置の影響を受けずに切断作業をすることができる。また、第二搬送手段26の駆動部には制御装置が設けられ、後述する演算制御装置36によって制御される。

【0041】このとき、第二搬送手段26には、一つ又は複数の突起32が形成されていることを特徴とする。図8は第二搬送手段26で使用するチェーンベルト28を示した説明図である。

【0042】第二搬送手段26は、必ずしも透光性ベルトである必要はなく、等間隔に配置されたシャフト30の両端部をエンドレスのチェーンベルト28で連結したもので良い。このシャフト30上には、複数の突起32が形成されている。この突起32は、切断目的材料34が切断される際に、水圧によって位置がずれないように固定できるものが好ましい。この突起32の形状及び大きさについては特に限定せず、適宜設定すれば良い。

【0043】次に、図9は本発明に係る演算制御部の概要を説明したフローチャートである。本発明に係る演算部40は、本発明に係る演算制御装置36は、画像処理装置38と、演算部40と、搬送手段制御装置42と、切断部制御装置44とからなる。

【0044】ここで、形状測定装置12から受信した形状データを画像データに処理する求め方について概要を説明する。図10は、本発明に係る形状測定方法の概要を示したフローチャートである。図11は切断目的材料34のワールド座標系とカメラ座標系の定義について説明した図である。

【0045】まず、説明を容易にするために図中に示すように、魚肉類ブロックに対してワールド座標系とカメラ座標系を定義する。ワールド座標系は図11に示す $(x, y, z)$ 座標系とする。また、 $H^{0B1}$ は被写体の（投影面の）大きさ、 $l$ はレンズの主点から被写体までの距離、 $f'$ はレンズの結像距離とする。被写体の大きさ $H^{0B1}$ は、 $z$ 軸の成分を $H_z^{0B1}$ とする。そして $x$ 軸を $\theta$ 角度で回転変換させて $(x', y', z')$ 座標系を設け、それをカメラ座標系とする。被写体 $H^{0B1}$ のカメラ座標系での大きさは、 $z'$ 軸の成分を $H_z'^{0B1}$ とする。そこで、切断目的材料34の背から腹の方向を $x$ 軸、頭から尾の方向を $y$ 軸、そして肉の厚み方向を $z$ 軸とする。魚肉類ブロックの肉の厚さは $z$ 軸方向の座標値と

なる。

【0046】次に、本発明に係る形状測定方法の概要を説明する。本発明に係る形状測定方法は、レーザー光源から発するレーザー光線をシリンダカルレンズに通して薄いシート状のシャープな光束とし、この光束を切断目的材料34の表面に投光する。

【0047】投光した後、図11に示すように基準軸から $\theta$ 角度の位置でこの光束を観測すると、物体の表面形状に従って変形された光切断像が得られる。これをCCDカメラ16で撮影し、観測光学系の幾何学的配置と、光切断像の変形量のデータから、物体の断面形状を算出する。

【0048】CCDカメラ16から光切断像の情報が映像信号として出力され、この映像信号は演算制御装置36の画像処理装置38に送信される。画像処理装置38に送信された映像信号はデジタル変換され、画像処理装置38内のフレームメモリに取り込まれる。

【0049】フレームメモリに格納された画像データは、CCDカメラ16素子上の像が電子的にアフィン変換で投影された像となってしまうため、画像データに2値化処理を施して、光切断線を背景から分離する。

【0050】また、レーザー光は切断目的材料34の表面で反射したとき拡散するため、撮像手段16には拡散光も含まれて検知されて、光切断線幅が複数の画素にまたがる画像データとなってしまう。そこで、2値化処理をした後、光切断線幅の重心線を抽出し、細線化を行なうことで、正確な形状を示すデジタル画像データを得ると共に、フレームメモリ空間上の理論座標値を検出することができる。

【0051】上記のようにして得られた画像データから、光切断像の位置座標の値を求めることで、 $z'$ 軸方向、つまり魚肉類ブロックの肉厚を示す離散データを得る。

【0052】この離散データは、カメラ座標系の値となるため、この離散データに $x$ 軸を回転軸とし、 $\theta$ 角度回転させる行列計算を行ない、この値に $z'$ 軸方向の値を $z$ 軸方向に変換し、 $x$ 軸方向の間隔ごとに変換する計算を行ってワールド座標における形状の数値に変換する。

【0053】上記した一連の作業を一定の測定間隔で切断目的材料34の長さ分の測定を繰り返して行い、各々のデータを組み立て、三次元形状データを構築する。

【0054】三次元形状データが構築されると、 $Y$ 方向（切断目的材料34の長手方向）の各測定間隔ごとに台形則を適用し体積を求め、各々の体積を積算して総体積を求める。その後、重量測定装置6で求められた重量データから総体積を除算して、平均密度を求める。また、このとき総カロリーも計算される。

【0055】次に、演算部40では、先に求められた $Y$ 方向の断面積の離散データを適当な微小間隔で内捜し、

データを補間する。その後、切断目的材料34の平面の左右の各々形状曲線と側面形状の上下の形状曲線を最小二乗法によって近似曲線を求める。

【0056】この2本の近似曲線に沿って2点間の距離の公式を逆算し、2点間の距離が一定になる直線を微小間隔で断続的及び仮想的に分割設定し、切り身に切断する時のノズルの上下角度（ピッチ角度）と旋回角度（ヨー角度）の演算処理を行う。

【0057】以上のようにして得られた結果を仮想的な微小切り身と仮定し、切断目的材料34は上下角度と旋回角度が付与された複数の仮想的な微小切り身の集合体であるという概念のデータベースに再構築する。

【0058】そして、仮想的な微小切り身を切断開始位置から積算していき、予め設定された重量に相当する積算値に到達した時、その座標を切断座標とする。この時、切り身の切断条件を重量ではなく、カロリーに設定しておく、どの切り身も同じカロリーとなる。この計算を繰り返して各切断目的材料34ごとの切断位置座標、切断角度等のデータが求められる。

【0059】図12の(a)は上記の計算によって求められた切断位置座表、切断角度を示した図であり、

(b)は従来の切断装置で魚の半身を切断する切断位置を示した図である。

【0060】図中(a)では上記の計算に基づき切断位置及び切断角度が求められるため、図中a線とa'線の長さを同一に設定することができる。具体的な切断角度は、魚の腹の部分は約 $20 \sim 30^\circ$ で、尾に近づくにつれて徐々に鋭角になり、最終的には $70 \sim 80^\circ$ となる。

【0061】また、この切り身は、平均密度、カロリーなどを計算した後、切断位置及び切断角度を決定するため、各切り身の切断重量誤差を3%以内で切断することができ、各切り身のカロリー表示もできる。

【0062】以上が、本発明に係る演算部40において行われる計算の概要であるが、本発明の趣旨を著しく逸脱しない限り種々の計算及び設定などは、変更が可能である。また、演算部40において行われる計算方法及び計算式などは適宜設定すればよい。

【0063】次に、本発明に係る搬送手段制御装置42について説明する。本発明に係る搬送手段制御装置42は、搬送手段を一時停止、始動する信号を搬送手段の制御装置に送信し、回転速度から移動距離を求め、演算部40に送信する。また、重量測定装置6、形状測定装置12、切断装置20の搬送手段が独立していたときは、各搬送手段に設置された制御装置を制御する。

【0064】重量測定装置6の搬送手段においては、切断目的材料34が重量測定部8に載った瞬間に一時停止の信号を送信し、重量データを取得した後、搬送手段を再始動させる。また、搬送手段の移動速度から形状測定装置12に至るまでの時間を演算部40に送信する。

【0065】形状測定装置12の第一搬送搬送手段18においては、移動速度を画像処理装置38及び演算部40に送信すると共に、切断装置20に至る時間を演算部40に送信する。

【0066】また、第一搬送手段18の駆動部には前述した通り、駆動指令のパルス信号を積算するカウンタ回路が設けられている。

【0067】このカウンタ回路は、形状測定を開始する時に、切断目的材料34の先端を示すエッジを測定したと同時にこのエッジを電気信号で演算制御装置36に送信する。演算制御装置36は、この電気信号からパルス信号を算出し、このパルス信号を搬送手段制御装置42に入力すると同時に、カウンタ回路をリセットする信号をカウンタ回路に送信する。搬送手段制御装置42が送信する駆動指令のパルス信号を1/Nに分周し、この分周されたパルス信号に基づいて画像データ収集の開始信号とすることで、第一搬送手段18を停止することなく連続的に正確なピッチで形状データを収集することができる。

【0068】切断装置20の第二搬送手段26においては、切断目的材料34を切断する場所まで搬送し、一時停止をし、切断部制御装置44に一時停止した信号を送信する。切断部制御装置44から切断終了の信号を受信すると搬送手段を再始動させる。

【0069】次に、本発明に係る切断部制御装置44について説明する。本発明に係る切断部制御装置44は、前述した演算部40によって求められた切断位置座標、切断角度などのデータに基づいてアクチュエータ24ーの各軸のサーボモータを駆動させる。また、超高压切断ノズル22に供給される水量や水圧なども切断部制御装置44が制御する。

【0070】以上が、本発明にかかる自動定量切断装置2の概要であるが、上記以外にも本発明の趣旨を逸脱しない限り種々の設定などは変更可能である。例えば図1に記されているように重量測定装置6の前に投入ベルト4を設けた場合は、切断目的材料34の投入する向きを一定に調節したり、赤外線センサーを取り付けて、切断目的材料34の通過を感知することもできる。

#### 【0071】

【発明の効果】本発明にかかる自動定量切断装置は、形状測定装置と切断装置とを備え、形状測定装置は透光性ベルトに積載された切断目的材料の表面データと裏面データを収集し正確な体積を測定し、切断措置は超高压切断ノズルによって切断目的材料を切断するため、切断重量誤差が3%以内の均等な切り身に切断することができる。

【0072】また、本発明にかかる形状測定装置の第一搬送手段は透光性を有するワイヤー状のベルトを複数配列してなるため、形状測定の際にレーザー光が反射せず、切断目的材料の正確な体積を測定することができ

る。

【0073】また、本発明に係る切断装置は、超高压切断ノズルと、可変的に移動できるアクチュエーターと、他の装置と独立した第二搬送手段を備え、切断目的材料を移動させながら切断することができるため、切断作業を高速化することができる。更に、第二搬送手段のチェーンベルトには、複数の突起が形成されているため、切断する際に切断目的材料の位置ずれを防ぐことができ、正確に切断することができる。

【0074】更に、切断する際に位置ずれがおきないため、切断目的材料に傾斜をつけて切断することができ、魚の尾に近い部分でも他の部分の切断面の面積とほぼ同一に切断することができる。

【0075】更に、切断する際に位置ずれがおきないため、超高压切断ノズルの水圧を上げることができ、零下10℃以下の冷凍された切断目的材料そのまま切断することができる。また、解凍処理の手間が省けて商品コストを低減することができ、今まで解凍処理する際に流れ出た旨みを封じ込めたまま切断することができるため、商品価値を高めることができる。

【0076】また、本発明に係る自動定量切断装置は、カロリー計算を正確に行うことができ、切り身にカロリー表示を加えて販売することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る自動定量切断装置の正面図と平面図である。

【図2】本発明に係る形状測定装置の正面図である。

【図3】本発明に係る形状測定装置の平面図である。

【図4】本発明に係る形状測定装置の側面図である。

【図5】本発明に係る切断装置の正面図である。

【図6】本発明に係る切断装置の平面図である。

【図7】本発明に係る切断装置の側面図である。

【図8】本発明に係る第二搬送手段を示した説明図である。

【図9】本発明に係る自動定量装置の構想を示したフローチャートである。

【図10】本発明に係る形状測定方法の概要を示したフローチャートである。

【図11】本発明に係る切断目的材料のワールド座標系とカメラ座標系の定義について説明した説明図である。

【図12】本発明に係る自動定量切断装置で魚の半身を切断したときの状態を示した説明図である。

【図13】本発明に係る第一搬送手段を示した斜視図である。

【図14】本発明に係る第二搬送手段を示した斜視図である。

#### 【符号の説明】

- 2 自動定量切断装置
- 4 投入ベルト
- 6 重量測定装置



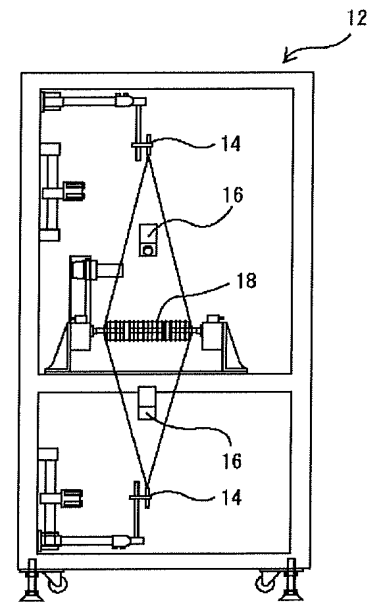
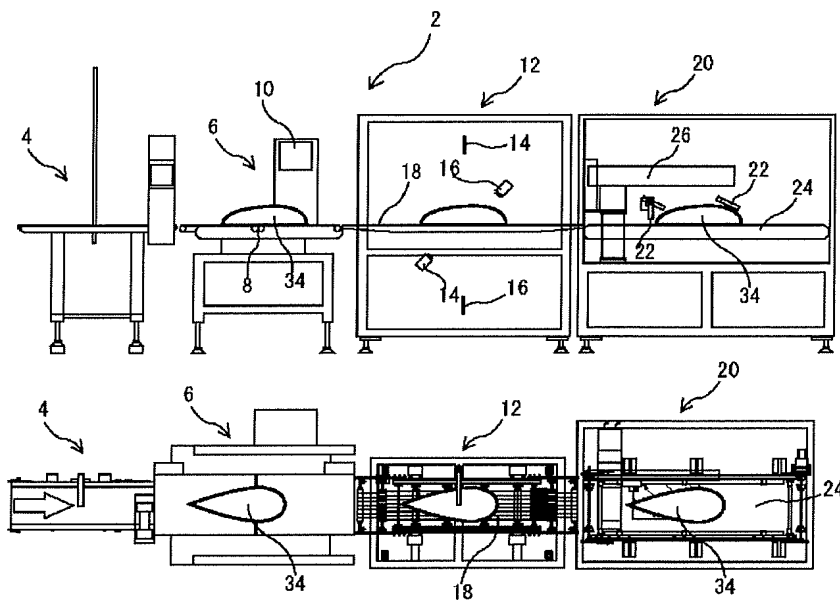
- 8 重量測定部  
 10 表示部  
 12 形状測定装置  
 14 レーザースリット光源  
 16 撮像手段  
 18 第一搬送手段  
 20 切断装置  
 22 超高压ノズル  
 24 アクチュエータ  
 26 第二搬送手段

- 28 チェーンベルト  
 30 シャフト  
 32 突起  
 34 切断目的材料  
 36 演算制御装置  
 38 画像処理装置  
 40 演算部  
 42 搬送手段制御部  
 44 切断部制御装置

10

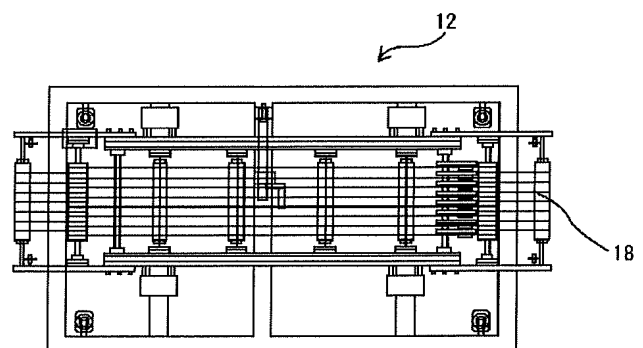
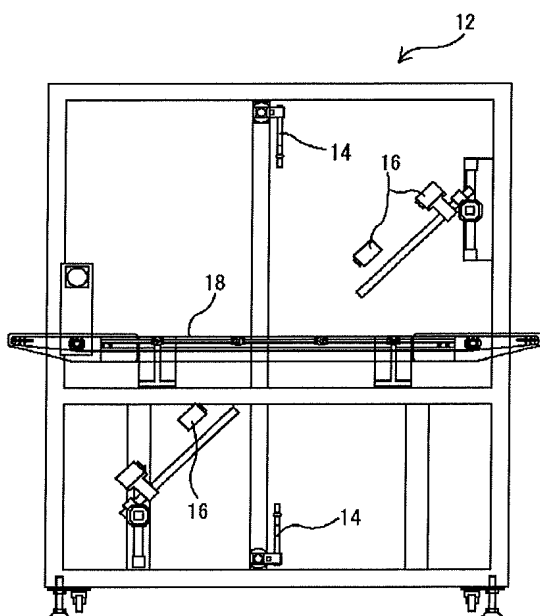
【図 1】

【図 4】

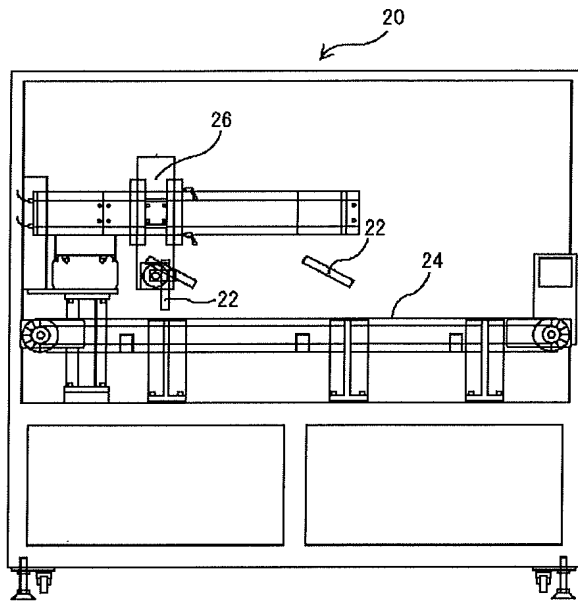


【図 2】

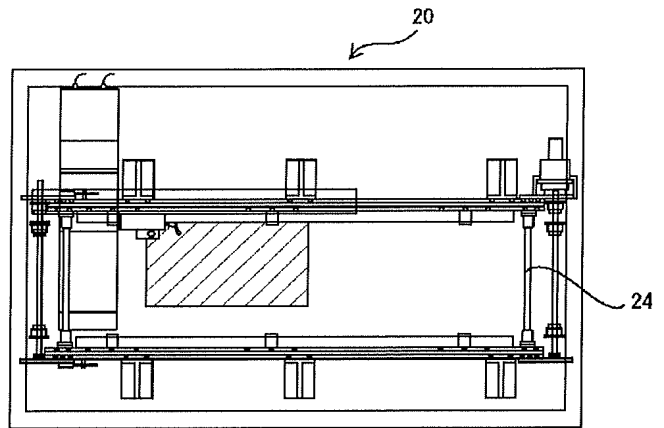
【図 3】



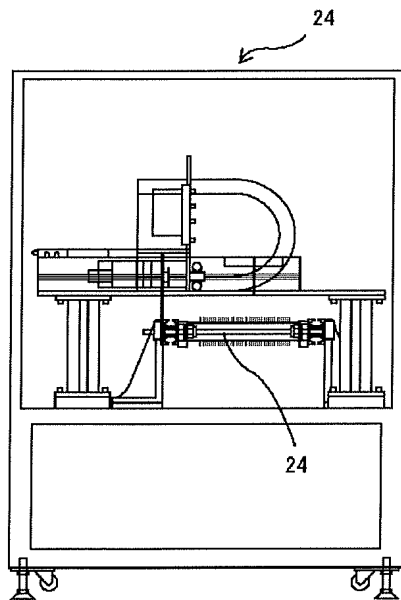
【図 5】



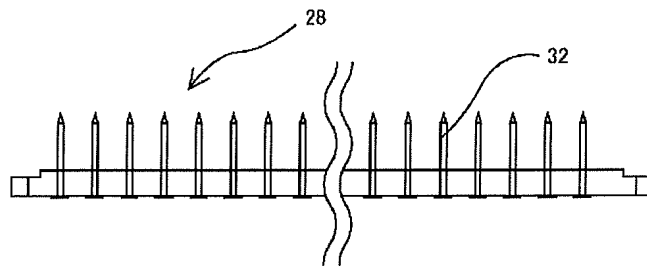
【図 6】



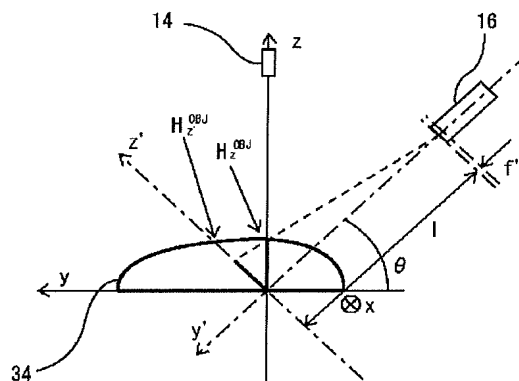
【図 7】



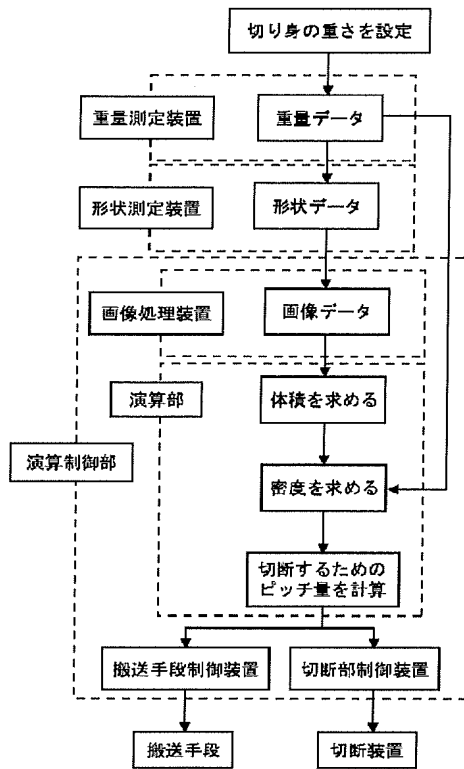
【図 8】



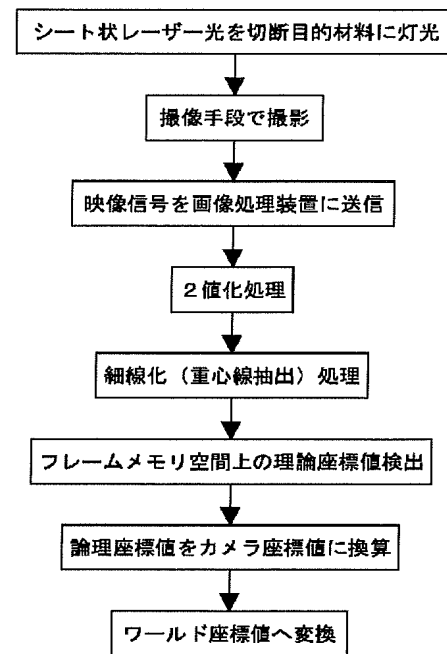
【図 11】



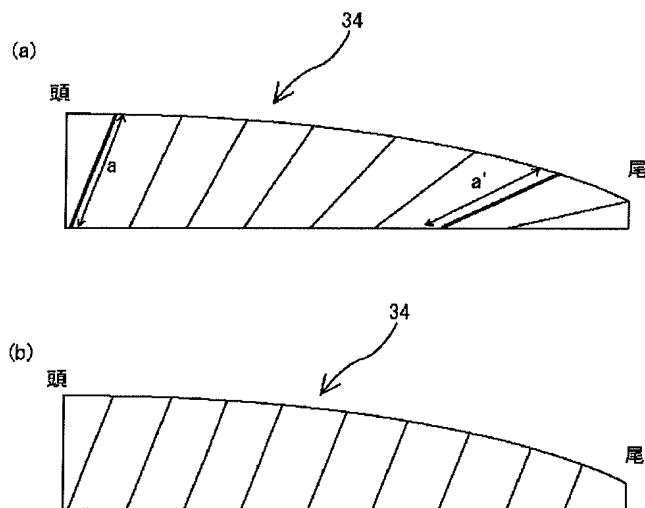
【図 9】



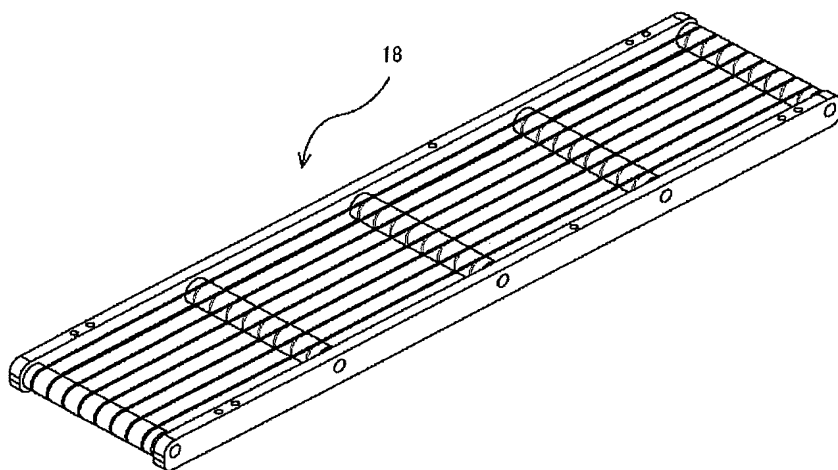
【図 10】



【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】

